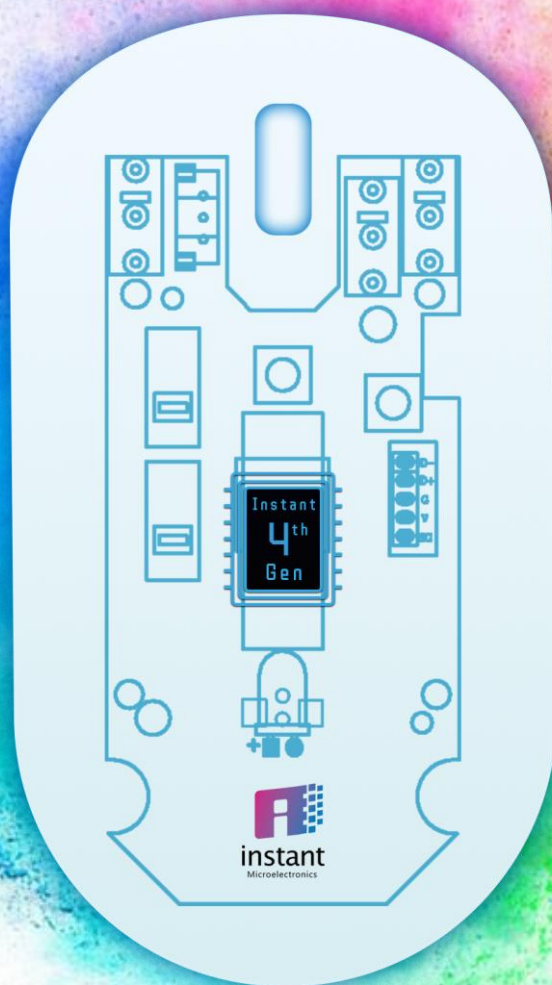


英斯特

A725F 游戏鼠标芯片

数据手册



版本 V1.03
无锡英斯特微电子有限公司

目录

1. 总体描述	1
2. 特性	1
3. 引脚排列	2
4. 引脚说明	2
5. 模块框图	3
6. 应用说明	3
6.1 按键阵列定义	3
6.2 自定义按键说明	3
6.3 CPI 设置	4
6.3.1 档位与数值设置	4
6.3.2 档位的 LED 指示	4
6.4 背光 LED	4
6.4.1 同步背光效果	4
6.4.2 流水背光效果	4
6.4.3 反应模式	5
6.4.4 背光灯操控方法	5
6.5 配置存储功能	5
6.6 宏配置	6
7. 典型应用电路	6
7.1 应用电路方案 1	6
7.2 应用电路方案 2	6
8. 电气特性	7
8.1 极限参数	7
8.2 推荐的应用条件	7
8.3 直流电气参数 (电压 VDD = 5.0V, 温度 Temperature = 25 ℃)	8
8.4 交流电气参数 (电压 VDD = 5.0V, 温度 Temperature = 25 ℃)	8
9. 封装规格	8
10. 产品装配图	9
11. 修订记录	10

1. 总体描述

A725F 是一款搭配低速 USB 接口 CMOS 传感器工艺的高性能游戏鼠标芯片，采用全新光学导航引擎，使用高精度图像识别算法技术，**定位精准，真实 CPI 最高可达 7200，最大帧率 7000fps，最大速度 60inch/s，最大加速度 20g。**

鼠标支持全功能自定义：CPI 档位数量可自定义（最大 6 档）；CPI 档位对应的分辨率可自定义（范围 200~7200，共 17 级可选）；按键和滚轮可按用户需求定义成鼠标、键盘、多媒体按键，也可自定义宏按键（一种快捷方式，是鼠标按键、鼠标移动、键盘按键、多媒体按键等等的任意组合功能）。

在背光应用方面，支持 14 种全彩背光模式（包含同步呼吸和多种流水效果及反应模式），支持背光颜色自定义，为用户提供丰富的应用选择；在背光灯操控方面，用户可定义特定功能键切换背光模式。

A725F 内置 32Kb 的超大容量存储器，通过驱动程序可自定义按键功能、CPI 档位与分辨率、背光效果与颜色等配置，并可保存在存储器中，保存在存储器中的配置可以脱驱使用。A725F 最多内置 4 套配置，用户设置“配置切换按键”执行配置间的切换（例如：办公配置→游戏配置 1→游戏配置 2→多媒体配置→办公配置）。此外，A725F 可出厂定制 VID、PID 以及 IC 方向。

A725F 采用与 A825 兼容的 12 Pin 光学 DIP 封装，具有最精简的应用电路。

2. 特性

- ◆ 高精度光学导航引擎，最大帧率 7000fps，最大速度 60inch/s，**最大加速度 20g**
- ◆ 兼容 USB2.0 协议，满足 USB HID 1.1 协议规范
- ◆ 支持各级 Windows 系统，支持 MAC OS 系统，Linux 系统；驱动程序与烧录程序仅支持 Windows 系统，在 Windows 系统下烧录的配置在其他系统下可用
- ◆ CPI 六档可切换（通过 CPI 调节按键），每档 CPI 均支持 17 级分辨率数值选择（**范围 200~7200**）
- ◆ 支持单线串行级联 LED 灯，支持多种模式背光灯效，如：全彩流水、同步呼吸
- ◆ 支持独立的功能配置切换键，即可在内置的 4 种配置间切换，也可直接切换至其中一个指定配置，实现一个鼠标多种用途的效果
- ◆ **内置 32Kb 超大容量存储器**，可定制 VID、PID 以及 IC 方向
- ◆ 支持 K1~K9 九个物理按键及 Z 轴滚轮功能自定义
- ◆ 内置免晶振电路，自带 LED 驱动电路
- ◆ 小尺寸 PDIP-12 封装，符合 RoHS 标准

3. 引脚排列

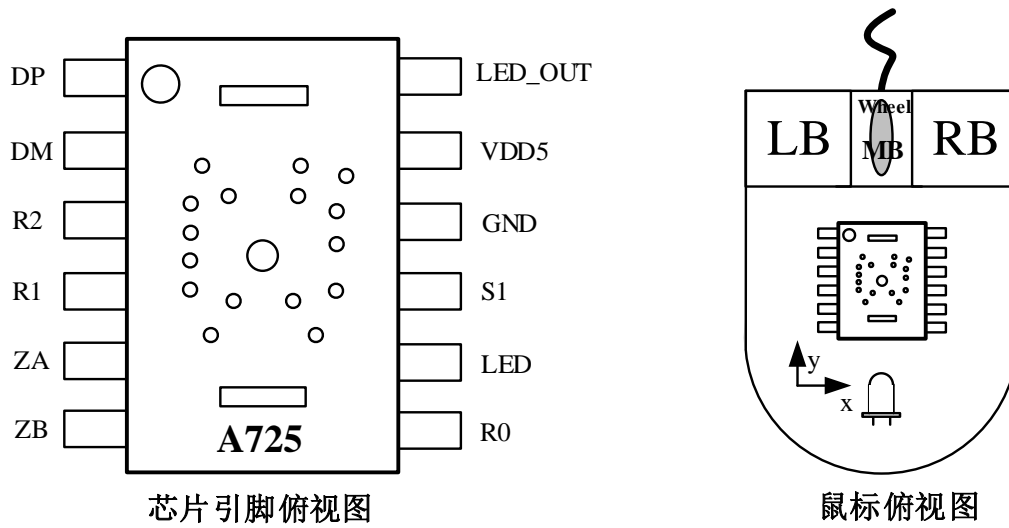


图 1. 引脚排列图

4. 引脚说明

引脚编号	引脚名称	类型	功能描述
1	DP	输入/输出	USB D+
2	DM	输入/输出	USB D-
3	R2	输入	按键阵列扫描输入
4	R1	输入	按键阵列扫描输入
5	ZA	输入	Z 轴输入
6	ZB	输入	Z 轴输入
7	R0	输入	按键阵列扫描输入
8	LED	输出	LED 开漏输出
9	S1	输入/输出	按键阵列扫描输入/输出
10	GND	地	地
11	VDD5	电源	5V 电源输入
12	LED_OUT	输出	单线串行背光 LED 控制输出

5. 模块框图

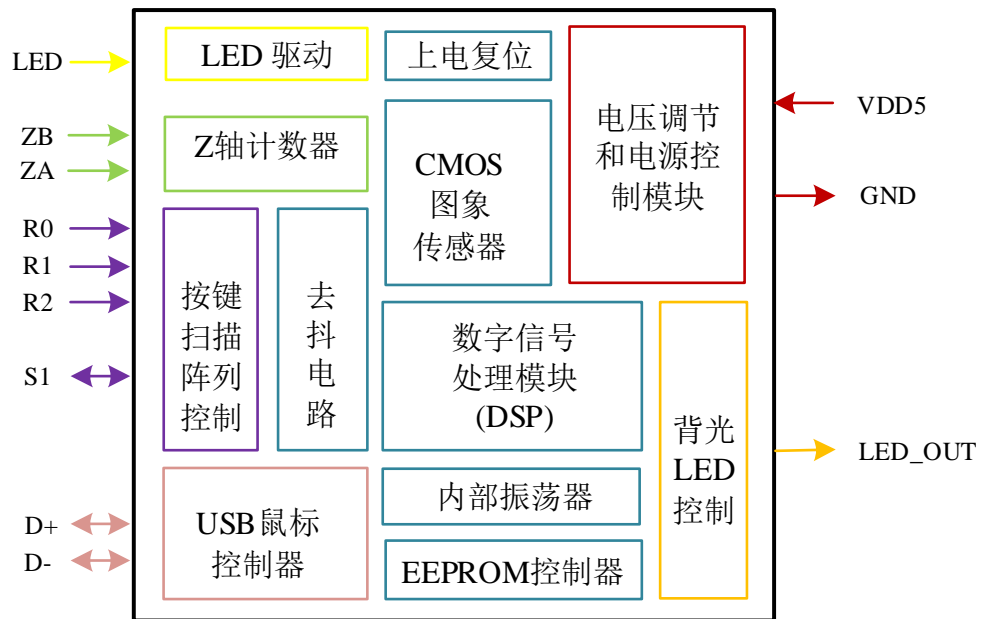


图 2. 模块框图

6. 应用说明

6.1 按键阵列定义

PIN	GND	S1	VDD5
R0	K1	K4	K7
R1	K2	K5	K8
R2	K3	K6	K9

6.2 自定义按键说明

9 个物理按键可任意自定义，按键功能分为鼠标按键、键盘按键、多媒体按键、办公快捷键、游戏宏键。

鼠标按键功能：支持 9 键自定义功能，完全满足游戏/办公场景的应用

键盘按键功能：用户将鼠标物理按键设置成键盘按键功能时，该物理按键具有了键盘功能，按下/释放与键盘的操作效果完全相同。

多媒体/办公按键：支持将鼠标按键自定义为常用快捷键和多媒体键

游戏宏：是鼠标功能与键盘功能的组合，**包括若干按键与位移量，位移量可修正游戏场景参数**（例如：枪战类游戏游戏中的弹道参数）。可配置 Fn 键，通过 **Fn 与滚轮**的组合动态调整 Y 轴位移量的大小，实现游戏场景参数的动态修正，以提升游戏应用的精度。该应用可脱离驱动

使用。

功能类型	功能按键
鼠标按键	左/中/右键、前进、后退、CPI (CPI+/CPI-)、火力建、双击键
键盘按键	A-Z、F1-F12、0-9、Shift、Ctrl、Alt、Win.....等
多媒体按键	浏览器、播放器、邮件、音量+、音量-、上/下一首、静音、播放/暂停 等
办公快捷键	复制、粘贴、全选、撤销、查找、老板键、关闭窗口、我的电脑、锁定电脑、计算器、命令行窗口 等
游戏宏	绝地求生宏 (支持硬件压枪)、英雄联盟宏、逆战宏、穿越火线宏.....

6.3 CPI 设置

6.3.1 档位与数值设置

通过驱动程序，CPI 档位数量可根据用户需求设置 1~6 档，每档可从 17 个分辨率数值中选择：200/400/600/800/1000/1200/1400/1600/1800/2000/2400/3200/4000/4800/5600/6400/7200。

CPI 切换操作有以下两种模式：

- ◆ CPI 循环：设置一个功能键为 CPI 循环键，单击该键，CPI 循环改变，以 6 档 CPI 为例，档位变换顺序为 1→2→3→4→5→6→1。
- ◆ CPI+/-：设置两个功能键 CPI+和 CPI-，点击 CPI+键使得 CPI 档位单向递增，可至最大；点击 CPI-键使得 CPI 档位递减，可至最小。

6.3.2 档位的 LED 指示

CPI 指示会短暂复用背光 LED 灯作为档位指示功能：当 CPI 切换时，背光 LED 指示 CPI 切换后的档位颜色，稍后背光 LED 恢复为背光功能。

可自定义 CPI 档位颜色，在驱动程序或者烧录程序中调色板选择，支持全彩 1680 万色。

6.4 背光 LED

6.4.1 同步背光效果

背光模式	效果说明	颜色种类
CPI 色呼吸	在当前 CPI 对应颜色下呼吸	调色板选择,可达 1680 万色
循环呼吸	每呼吸一次切换一个颜色	调色板选择,可达 1680 万色
常亮	在当前 CPI 对应颜色下常亮	调色板选择,可达 1680 万色
霓虹	多种颜色循环渐变	无
静音	关闭背光	无

6.4.2 流水背光效果

下表描述背光模式，以及此类背光模式下的流水特征，主要为：对称性、流水方向，以及背光颜色自定义，灯效参照鼠标实物。

- ◆ 对称流水：鼠标左右两侧灯效一致，上下流动。
- ◆ 非对称流水：鼠标灯效由左上角经尾部流向右上角，或由右上角经尾部流向左上角。

背光模式		行云流水	单灯流水	彗星拖尾	流光溢彩	闪烁	星际迷航	水波纹	眉飞色舞
非对称流水	正向	√	√	√	√				
	反向	√	√	√	√				
	双向	√	√	√					
对称流水	正向	√	√	√	√			√	
	反向	√	√	√	√			√	
	双向	√	√	√					
背光颜色自定义		√	√	√					

注:√表示支持该方向

6.4.3 反应模式

为响应按键点击动作而设计，当检测到按键点击行为，对应的背光模式执行一段时间，背光模式从 4 种模式中选择（多色循环呼吸、单灯流水、行云流水、彗星拖尾）。无点击动作时，背光灯处于关闭状态，无背光灯效。

此外，按键是否支持背光响应模式需用户在烧录/驱动程序的按键配置部分开启该应用。

6.4.4 背光灯操控方法

- ◆ 用户可通过驱动程序或烧录程序，设定所需背光效果。在流水背光效果下，通过 K4/K5+CPI/CPI-组合键切换背光流水方向（见 6.4.2 表格），如在单灯流水灯效下的循环顺序为：正向→反向→双向→灭灯→正向。但需开启“K4/K5+CPI/CPI-控制流水方向”功能方可执行该操作。另外，长按 CPI 三秒以上（需开启该功能方可支持），也可开关背光。
- ◆ 设定独立的背光切换按键，切换灯光效果，最多 14 种灯效（包括反应模式、静音）。
- ◆ 按键切换 CPI 时，背光会切换到相应 CPI 指示颜色（详见 6.3.2），稍后自动回到原背光效果。
- ◆ 可采用智控灯方案（炫彩灯串联，最多支持 16 个炫彩灯），或采用英斯特 D26+RGB 灯方案（最多支持 12 个 RGB 灯），用户可根据需求自定义 LED 灯的数量。

6.5 配置存储功能

A725F 内置 32Kb 大容量存储器，提供丰富的功能和定制化的应用，用户可通过烧录软件或客户端驱动程序把自定义按键、宏操作、CPI 设置以及背光效果等个人配置，写入存储器，在任何电脑上可免驱使用。关于配置的详细信息，请查阅《[英斯特 A725F 烧录程序使用说明.pdf](#)》。

A725F 可内置 4 个配置，用户可以设置配置切换键，实现多个配置之间的切换（例如：办公→游戏 1→游戏 2→多媒体→办公）实现一个鼠标多种用途的效果。

6.6 宏配置

- ◆ 单个宏可包含 **2000** 个字节,可实现一键上网时超长网址需求
- ◆ 宏内可植入灯光特效, 实现操控与视觉的完美互动
- ◆ 宏内容可包含键盘与鼠标的大部分功能, 如 CPI、光标位移量, 其中光标 Y 方向位移量可以通过 **Fn** 与**滚轮**的组合键进行实时调节。

7. 典型应用电路

7.1 应用电路方案 1

此应用为英斯特 D26 搭配普通 RGB 灯方案,单片 D26 最多可以支持 12 颗 RGB 灯(2*6 模式)。RGB 灯亮度: 2*4 模式>2*5 模式>2*6 模式。

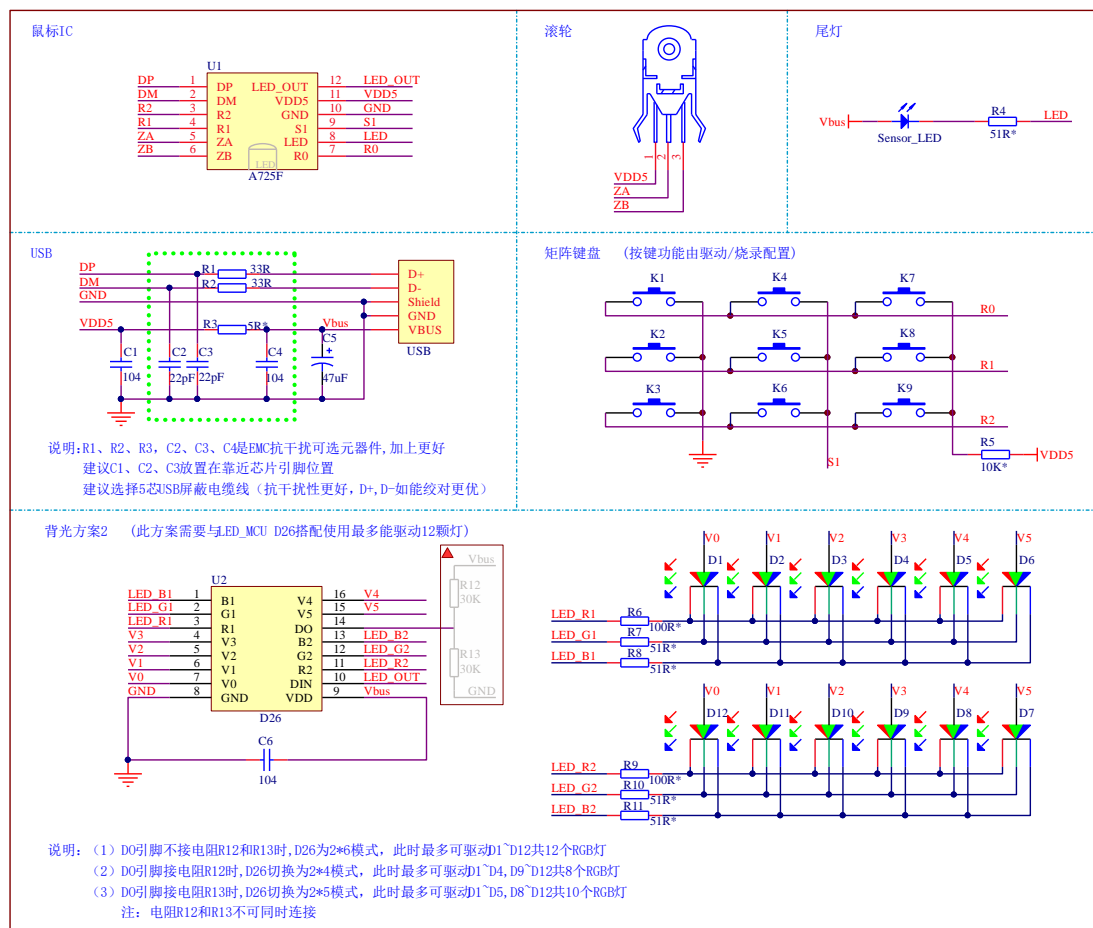


图 3. D26 搭配普通 RGB 灯应用电路图

7.2 应用电路方案 2

此应用为炫彩灯串联方案,炫彩灯自带 Driver, 1-wire 协议控制, 最多可以支持 16 颗炫彩灯。

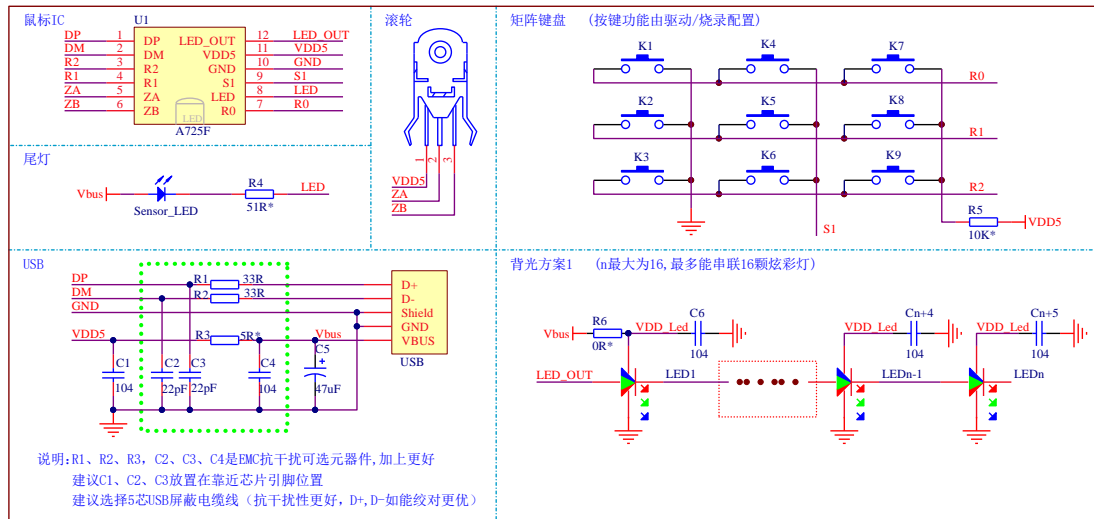


图 4. 炫彩灯串联应用电路图

8. 电气特性

8.1 极限参数

参数	符号	最小	最大	单位	说明
工作电压	VDD	-0.5	5.5	V	
工作环境温度	T _o	-15	55	°C	
存储环境温度	T _s	-40	85	°C	
无铅焊锡温度			260	°C	
输入电压	V _{in}	-0.5	5.5	V	
ESD 能力	V _{ESD}		2	KV	All pins, human body model

8.2 推荐的应用条件

参数	符号	最小	典型	最大	单位	说明
工作电压	VDD	4.5	5.0	5.5	V	
工作环境温度	T _A	0	25	40	°C	
系统时钟	CLK	-	48	-	MHz	
运动速度	S	-	-	60	Inch/Sec	
分辨率	R	200	1200	7200	CPI	
运动加速度	A	-	-	20	G	
帧率	Fr	-	-	7000	fps	
镜片底部到工作表面	Z	2.1	2.2	2.3	mm	

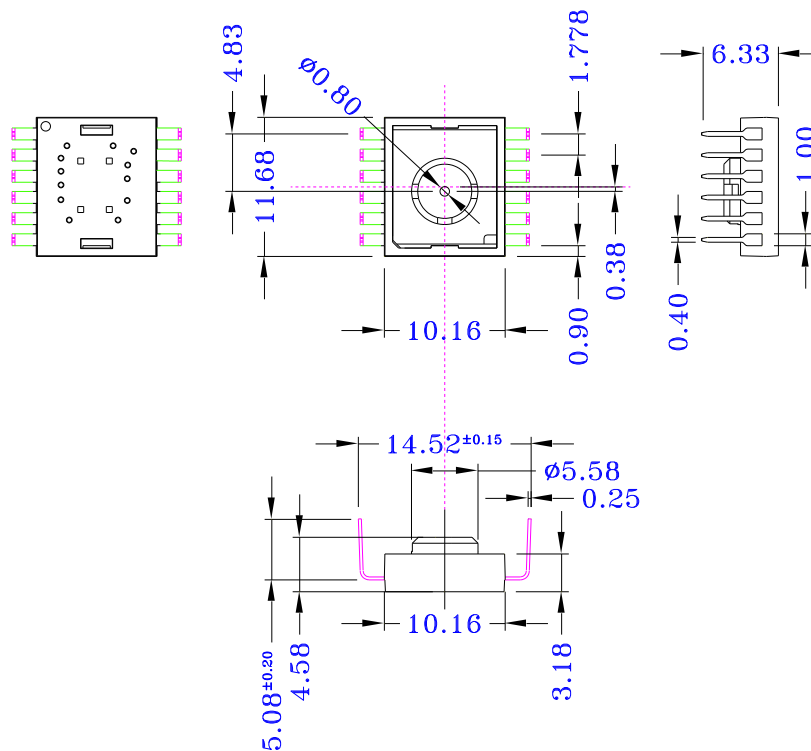
8.3 直流电气参数 (电压 VDD = 5.0V, 温度 Temperature = 25 °C)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	说明
工作电流 (运动状态)	I _{DD}	-	16.5	-	mA	
工作电流 (静止状态)	I _{DD1}	-	7.8	-	mA	
输入高电压 (输入端)	V _{IH1}	2.0	-	-	V	
输入低电压 (输入端)	V _{IL1}	-	-	0.8	V	
输入高电压 (I/O 端)	V _{IH2}	2.0	-	-	V	
输入低电压 (I/O 端)	V _{IL2}	-	-	0.8	V	
输出高电压 (I/O 端)	V _{OH1}	2.8	-	3.6	V	
输出低电压 (I/O 端)	V _{OL1}	0	-	0.3	V	

8.4 交流电气参数 (电压 VDD = 5.0V, 温度 Temperature = 25 °C)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	说明
内部振荡器频率	F _{ROSC}		10		khz	
上电复位延时	T _{PU}	-	10	-	us	POR 信号从 0 变化到 3.3v
按键去抖动时间	T _{DB}	9.5	11.5	13.5	ms	
Z 轴采样周期	T _Z	-	125	-	us	

9. 封装规格



Unit: mm

图 5. 封装外观图

10. 产品装配图

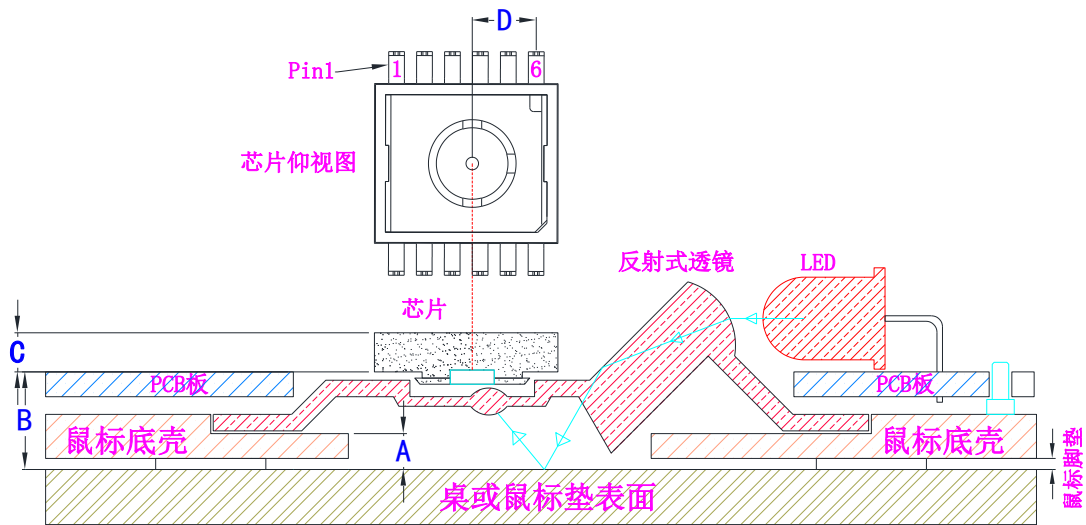


图 6. 2D 装配平视图

符号	说明	最小	典型	最大	单位
A	透镜底部到桌面距离(Z-Height)	2.1	2.2	2.3	mm
B	PCB 顶端到桌面的距离	7.3	7.5	7.7	mm
C	Sensor 封装厚度	2.98	3.18	3.38	mm
D	光孔中心到 6 脚的距离	-	4.06	-	mm

11. 修订记录

版本	描述	日期
A725F_SPEC_CN.V1.00	创建初始版本	2019/8/20
A725F_SPEC_CN.V1.01	修改应用电路，编码器 1 脚连接至 VDD5	2019/12/25
A725F_SPEC_CN.V1.02	修改电路原理图，将 D27 应用修改为 D26 应用。	2020/01/08
A725F_SPEC_CN.V1.03	修改三视图、装配图和应用电路图	2021/03/29